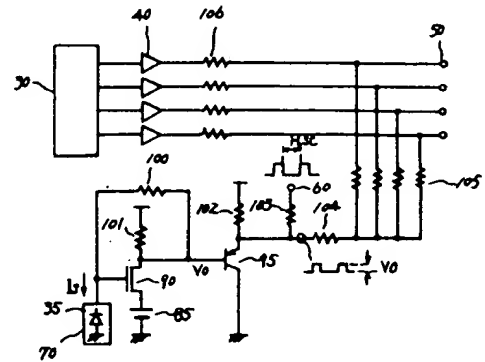


(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(11) 58-1380 (A) (43) 6.1.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 56-98249 (22) 26.6.1981
 (71) HITACHI SEISAKUSHO K.K. (72) TOSHIROU KINUGASA(2)
 (51) Int. Cl. H04N5/30, H04N5/16

PURPOSE: To obtain a solid-state image pickup device which never varies in black level and black balance with temperature, by using a diode backward saturation current and a forward current as correcting currents.

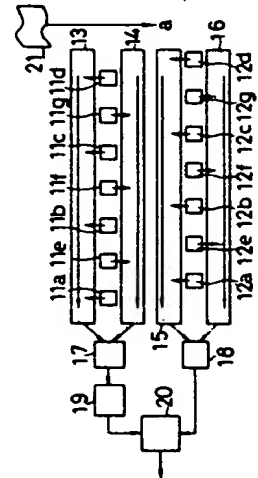
CONSTITUTION: Almost all of a backward saturation current I_s having a temperature coefficient similar to that of a dark current passes through a feedback resistance 100 (having resistance value RF), so an amplifier output V_o is $RF \cdot I_s$. A horizontal blanking signal is applied to a horizontal pulse input terminal 60, and consequently the high level of the output of a trailing transistor (TR) 95 is $V_o + V_{EB}$ (where V_{EB} is an emitter-base voltage). The low level depends upon the division ratio of resistances 102 and 103, and the peak-to-peak value of the TR95 is V_o . This is applied to the output video signal of a preamplifier through a resistance 105 to cancel the dark current. When adjustment is performed at high temperature in such a way that the dark current is canceled, an error in correction is generated at intermediate temperature, so a correcting signal is given γ characteristics for this purpose.

**(54) SOLID IMAGE PICKUP DEVICE**

(11) 58-1381 (A) (43) 6.1.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 56-99950 (22) 27.6.1981
 (71) TOKYO SHIBAURA DENKI K.K. (72) TETSUO YAMADA
 (51) Int. Cl. H04N5/30, H01L27/14, H04N1/02

PURPOSE: To realize compact multi-photosensitive picture elements without increasing chip side, by arranging numbers of picture elements apart on a semiconductor substrate in two dimensions.

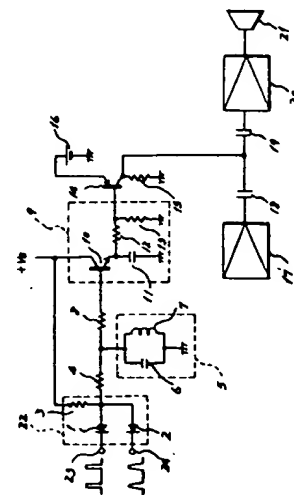
CONSTITUTION: Respective photosensitive picture elements 11a~11g in the 1st photosensitive picture element array generate signal charges which correspond to the intensity of video light on a form 21; the signal charges of the odd-numbered picture elements 11a~11d are transferred to the 1st output circuit 17 through the 1st signal charge transfer part 13, and those of the even-numbered picture elements 11e~11g are transferred to it through the 2nd signal charge transfer part 14. When the form 21 reaches the 2nd photosensitive picture element array, signal charges are transferred to the 2nd output circuit 18 similarly. Then, a synthesizing circuit 20 synthesizes the 1st photosensitive picture-element array signal from a delay circuit 19 and the 2nd photosensitive picture-element array signal from the output circuit 18 to output the resulting signal as a video signal.

**(54) DETECTOR FOR TELEVISION SIGNAL**

(11) 58-1382 (A) (43) 6.1.1983 (19) JP
 (21) Appl. No. 56-100289 (22) 25.6.1981
 (71) MITSUBISHI DENKI K.K. (72) HISATOMO WATANABE
 (51) Int. Cl. H04N5/44//H04N5/60

PURPOSE: To detect a television signal, which is not influenced by noise, even in a weak electric field, by removing noise components contained in the television signal through an AND gate circuit and a resonating circuit.

CONSTITUTION: When the intensity of an electric field is low, a horizontal synchronizing signal has small amplitude and a waveform containing noise. Therefore, a horizontal synchronizing signal which contains the noise only during some period of a flyback pulse is led out of an AND gate circuit 22. This signal is passed through a resonating circuit 5 to remove only the noise component coincident with the resonance frequency of the horizontal synchronizing signal frequency component. This output voltage becomes higher than the voltage of a constant-voltage power source 16 by adequately selecting the voltage of the power source 16, so a transistor 14 turns off, so that an audio signal is transferred normally without being muted.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—1381

⑮ Int. Cl.³

H 04 N 5/30

H 01 L 27/14

H 04 N 1/02

識別記号

庁内整理番号

6940—5C

6819—5F

7334—5C

⑯ 公開 昭和58年(1983)1月6日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑰ 固体撮像装置

京芝浦電気株式会社トランジスタ工場内

⑱ 特 願 昭56--99950

⑲ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑳ 出 願 昭56(1981)6月27日

川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 発 明 者 山田哲生

㉒ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

川崎市幸区小向東芝町1番地東

明 細 書

1. 発明の名称

固体撮像装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光を信号電荷に光電変換する複数個の感光画素を二次元的な複数列に配置すると共に、各感光画素列の画素相互間の列方向の空間的位相を感光画素列数 N に応じて $1/N$ の画素ピッチだけ相対的にずらせて半導体基板上に配設し、入力される映像位置に応じて順次各感光画素列から信号を得る感光部と、この感光部の各感光画素列毎に1ないし2個設けられると共にそのうち少なくとも一方は上記各感光画素列の列間に形成され、上記各感光画素列からの信号を転送する複数の信号搬送手段と、これら複数の信号搬送手段からの各感光画素列信号をそれぞれ各感光画素列位置に応じて順次所定時間遅延する遅延手段と、この遅延手段により所定遅延された各感光画素列信号を補間合成して外部に映像信号として取り出す出力回路手段を具備し、

同一チップサイズに多画素化してなることを特徴とする固体撮像装置。

(2) 前記各感光画素の形状を矩形とし、各感光画素列の列間距離は前記列方向に直交する画素開口長の整数倍又は $1/2$ 整数倍に相当する長さに設定してなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の固体撮像装置。

(3) 前記信号搬送手段のうち各感光画素列間に配設する信号搬送手段を各感光画素列間に各各1つだけ設け、この1つの信号搬送手段を2列の感光画素列で兼用するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項及び第2項のいずれかに記載の固体撮像装置。

(4) 前記信号搬送手段及び遅延手段を電荷搬送装置で構成することを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の固体撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、たとえばファクシミリあるいは光学的文字読取装置等に利用される固体撮像装置

に関する。

一次元固体撮像装置は、ファクシミリあるいは光学的文字読取装置(OCR)等の分野で広く使用されている。このような一次元固体撮像装置の従来例を第1図に示す。図において、1a~1mは半導体基板上に形成され、光を信号電荷に変換する感光画素、2, 3はこれらの感光画素で得られた信号電荷を転送する電荷転送部、4はこれら電荷転送部2, 3から搬送されてきた信号電荷を所定処理して出力する出力回路である。このように従来装置では、必要画素数を一列に配列し、奇数画素1a~1gと偶数画素1h~1mで撮像された信号を各々異なる転送部2, 3にて出力回路4へ転送し、各々の信号列をこの出力回路4にて補間合成するようにしている。このように信号を2つの転送部2, 3で別々に転送する理由は電荷転送部2, 3が製造上小さくできないためと、信号の転送回数を半分に減らして転送損失を抑えるためである。ところで、このような一次元固体撮像装置に

明な画像を得られるようにした^体固定撮像装置を提供することを目的とする。

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。第2図において、11a~11gは第1感光画素列を形成するように等間隔に設けられた各画素、12a~12gは同じく等間隔に設けられた第2感光画素列の各画素で、これら第1及び第2感光画素列の各画素11a~11g, 12a~12gは半導体基板上に画素列方向に配設されており、映像入力光を相当する信号電荷に光電変換する感光部を構成する。また、13は上記第1感光画素列の奇数番画素11a~11dで得た信号電荷を搬送する第1の信号電荷転送部、14は上記第1感光画素列の偶数番画素11e~11gで得た信号電荷を搬送する第2の信号電荷転送部、15は上記第2感光画素列の奇数番画素12a~12dで得た信号電荷を搬送する第3の信号電荷転送部、16は上記第2感光画素列の偶数番画素12e~12gで得た信号電荷を搬送する第4の信号電荷転送部である。

において、多画素化を行なうためには画素列の長さを延長するか又は画素の寸法を小さくする必要がある。しかし、前者の場合にはデバイスのチップサイズが画素配列方向に増大することになり、製造上好ましくない。また、後者の場合には画素間隔が縮小することによる画素間クロストークが増大すると共に、電荷転送部の転送方向ピッチの縮小に寸法的制約からの限界がある等の不都合がある。特に、このような多画素化はファクシミリ、OCR等の一定方向へ定速度で移動する映像の撮像には寸法や解像度等の問題があり、簡単に解決できなかった。

本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、寸法を縮小した多数の感光画素を半導体基板上にそれぞれ順次して2次的配列で配設し、これら複数の画素列間の信号を所定処理して一次元的撮像機能を持たせることによって、寸法上の制約を克服し、チップサイズの増大なしに多画素化をコンパクトに実現でき、画素間クロストークを大幅に減少させ、解像度を向上して鮮

さらに、17は上記第1及び第2の信号電荷転送部13, 14から送られてくる第1感光画素列の各画素11a~11gの信号電荷を補間合成する第1出力回路、18は上記第3及び第4の信号電荷転送部15, 16から送られてくる第2感光画素列の各画素12a~12gの信号電荷を補間合成する第2出力回路、19は上記第1出力回路17からの出力信号を所定時間遅延させるための遅延回路、20はこの遅延回路19からの第1感光画素列の各画素11a~11gの信号と第2出力回路18からの第2感光画素列の各画素12a~12gの信号とを画素位置に対応したサンプリング位相に応じて補間合成して映像信号を得る合成回路である。

次に、各画素の配置構成を第3図を参照して詳述する。前記第1感光画素列の各画素11a~11gと第2感光画素列の各画素12a~12gとの配置は画素列方向に対して相対的に1/2ピッチだけずれている。ここで、画素サイズとして画素列方向およびこれと直交する方向

の開口長をそれぞれ A とすれば、第1、第2の画素列の中心間距離は $4A$ であり、同一画素列の各画素中心間距離(1ピッチ)は $2A$ となるように配設されている。

このような固体撮像装置において、いま撮像のための原稿用紙21が画素列方向と直交する図示矢印a方向に一定速度で進んできたとする。したがって、第1感光画素列の各画素11a~11gは、上記用紙21の所定幅の一様状映像部分の映像光の強弱に応じた信号電荷を発生する。この第1感光画素列で発生した信号電荷のうち奇数番画素11a~11dの信号電荷は第1の信号電荷転送部13を通じて、また偶数番画素11e~11gの信号電荷は第2の信号電荷転送部14を通じてそれぞれ第1出力回路17に転送される。次いで、上記用紙21の前記一様状映像部分が第2の感光画素列上に達すると、上記同様これら第2の感光画素列の各画素12a~12gは入力映像光に対応する信号電荷を発生し、奇数番画素12a~12dの信号

電荷は第3の信号電荷転送部15を通じて、また偶数番画素12e~12gの信号電荷は第4の信号電荷転送部16を通じてそれぞれ第2出力回路18に転送される。前記第1出力回路17からの出力は遅延回路19にて後述する所定時間遅延された後合成回路20に加えられる。合成回路20は、この遅延回路19からの第1感光画素列信号と出力回路18からの第2感光画素列信号とを合成して映像信号として出力する。

一般にファクシミリ等では、一走査期間の映像移動距離は画素長に等しく設定されているので、第1画素列11a~11gで撮像された一様状映像と同一線上で $1/2$ 画素ピッチ(A)ずれた空間位置映像が、4走査(原稿用紙21の $4A$ 移動)期間後に第2感光画素列12a~12gで撮像される。従って、前記遅延回路19は、第1感光画素列の画素11a~11g信号を4走査期間遅延して合成回路20に送出し、ここで第2感光画素列の画素12a~12gの信号と

補間合成すれば、実効的に2倍の画素数の一次元固体撮像装置とすることができる。つまり本装置では、各画素サイズを小さくして2列の画素列を構成し、これら両画素列で得られた信号を所定合成して映像信号を得るようにしているので、寸法的な制約を解消できる。また、画素間を離間して配設しているので画素間クロストークを減少し、特性の改善および解像度を向上を図ることができる。なお、前記出力回路17、18は必ずしも信号電荷を電圧に変換する必要はなく、単なる補間合成する機能だけを有すものでも良い。

第4図は本発明の第2の実施例に係る固体撮像装置を示している。この装置では、前記第2、第3の信号電荷転送部14、15をまとめて新たな信号電荷転送部22としており、これに伴って第1感光画素列と第2感光画素列との間隔は $(2+1/2)A$ に設定している。本実施例では、画素列間に形成された信号電荷転送部22が第1感光画素列の偶数番画素11e~11g信号

と第2感光画素列の奇数番画素12a~12d信号との搬送を兼ねるところに特徴がある。この場合、第5図に示すように1走査期間(1信号積分時間)の $1/2$ 以下の時間内に信号を搬出すればよい、すなわち、1走査期間 T_1 の約半分を第1感光画素列の信号搬送期間 t_1 とし、残りの半分以上を第2感光画素列の信号搬送期間 t_2 とする。また、2つの画素列の各走査は $(2+1/2)$ 走査期間ずれるため、遅延回路19は第1感光画素列信号を $(2+1/2) \times$ 走査期間(T_1)に相当する時間だけ遅延する。この遅延された第2感光画素列信号は合成回路20にて第2感光画素列信号と補間合成され、映像信号として順次出力される。

なお、第5図において、 $1/2$ 走査期間に搬送された信号を約1走査期間にわたり時間伸長して示しているが、これは電荷転送形の遅延回路を用いて容易に達成できる。すなわち、 $1/2$ 走査時間に感光画素列信号を遅延回路(図示せず)に入力し、この遅延回路から1走査期間かけて

出力すればよい。これは、信号電荷転送部13, 16, 22の出力転送クロック周波数を入力転送周波数の1/2とすれば実現できる。

上述したように第4図の実施例の特徴は、画素列間に存在する信号電荷転送部が1個であるため、画素列間距離を短くすることができる点にある。

第8図は本発明の第3の実施例に係る固体撮像装置を示している。図において、23a~23dは第1感光画素列、24a~24dは第2感光画素列、25a~25dは第3感光画素列、26a~26dは第4感光画素列、27~28はそれぞれ各画素列から対応する画素信号を搬送する第1~第5の電荷転送形の信号電荷転送部である。第1の転送部27は第1感光画素列の奇数番画素23a, 23b信号を、第2の転送部28は第1感光画素列の偶数番画素23c, 23d信号と第2感光画素列の奇数番画素24a, 24b信号とを、第3の転送部29は第2感光画素列の偶数番画素24c, 24d

$\Delta \times \Delta$ とし、列方向の画素ピッチを 4Δ 、画素列の中心間距離を $(2+1/2)\Delta$ とし、さらに各画素列の画素相互間の画素列方向の空間位相が $1/4$ 画素ピッチ(Δ)だけ相対的にずれるように配設している。

このように構成された固体撮像装置の各信号電荷転送部27~28が搬送する信号の時間関係を第8図に示す。図の走査期間 T_1 は第1及び第3感光画素列の走査期間(信号積分時間)であり、走査期間 T_2 は第2及び第4感光画素列の走査期間(信号積分時間)であり、搬送期間 t_1 は第1電荷転送部27が第1感光画素列の奇数番画素23a, 23b信号を、また第2電荷転送部28が第1感光画素列の偶数番画素23c, 23d信号を、また第3電荷転送部29が第2感光画素列の奇数番画素24a, 24b信号を、また第4電荷転送部30が第2感光画素列の偶数番画素24c, 24d信号をそれぞれ搬送するための期間であり、搬送期間 t_2 は第2, 第3の電荷転送部28, 29が第

信号と第3感光画素列の奇数番画素25a, 25b信号とを、第4の転送部31は第3感光画素列の偶数番画素25c, 25d信号と第4感光画素列の奇数番画素26a, 26b信号とを、第5の転送部32は第4感光画素列の偶数番画素26c, 26d信号をそれぞれ搬送する。また、22~25はそれぞれ第1~第4感光画素列信号の各々を補間合成する第1~第4の出力回路、26~28はそれぞれ第1~第3出力回路22~24からの第1~第3感光画素列信号の各々を所定時間遅延させる第1~第3の遅延回路で、この遅延回路は電荷転送装置を用い、その遅延段数を遅延時間に応じて形成すれば容易に実現できる。さらに、29はこれら遅延された第1~第3感光画素列信号を第4感光画素列信号にサンプリング順序に沿って補間合成して映像信号を得る、例えば公知のマルチプレックス回路を用いた合成出力回路である。

ここで、説明を簡単にするために第7図の部分的拡大図に示すように各画素の大きさを全て

2感光画素列の信号を、また第4, 第5電荷転送部30, 31が第4感光画素列の信号を搬送するための期間である。なお、2つの感光画素列の搬送を兼ねる第2~第4信号電荷転送部28~30は、それぞれ終端の転送路をスイッチングで切換えることにより、各々第1あるいは第2、第2あるいは第3、第3あるいは第4の出力回路22~25への入力路を選択できるようになっている。

このように構成された固体撮像装置の動作を第9図のタイムチャートを参照して説明する。本実施例装置においては、1走査期間に Δ だけ矢印方向(第6図a)に移動する用紙21の映像を撮像するに際し、搬送期間 t_1 の間に第1信号電荷転送部27は第1感光画素列の奇数番画素23a, 23b信号を搬送し、第2信号電荷転送部28は第1感光画素列の偶数番画素23c, 23d信号を搬送する。前記第1出力回路22は、これら第1及び第2転送部27, 28の信号を補間合成して第1感光画素列信号

を得る。同様に、第2～第4出力回路33～36はそれぞれ対応して搬送期間 t_1, t_2, t_3 の間に第2～第4感光面素列信号を得る。そして、第1遅延回路36は第1出力回路33で合成出力される第1感光面素列信号を $3 \times (2 + 1/2) \times$ 走査期間だけ遅延させ、第2遅延回路37は第2出力回路34で得られた第2感光面素列信号を $2 \times (2 + 1/2) \times$ 走査期間だけ遅延させ、第3遅延回路38は第3出力回路35で得られた第3感光面素列の信号を $(2 + 1/2) \times$ 走査期間だけ遅延させる。その後、合成出力回路39にてこれら第1～第3遅延回路36～38で所定遅延された第1～第3感光面素列信号を第4出力回路36からの第4感光面素列信号に、その空間位相の順に補完合成して第8図に示すような用紙31の同一種状映像に対応する合成映像出力を得る。

このようにすれば、本装置は等価的に列方向に対して4倍の画素数を有した1次元固体撮像装置となる。さらに、通常の製造プロセス技術

路にて第N感光面素列信号と画素列方向の配列順序と一致する様に補完合成して所定幅用紙の映像信号を得るようにすれば、本装置は実質的に各感光面素列の画素数 n のN倍の画素を有する1次元固体撮像装置と等価な特性を有することになる。

なお、本発明にあっては、画素形状は必ずしも矩形である必要はなく、その他の形状でもよく、また画素列中心間距離も上記実施例に限定されことなく、種々変形実施できる。さらに、例えば1走査期間を t_0 、映像の移動速度を素子面上で v とすれば、列間距離を $v \cdot t_0$ の整数倍あるいは前記第2、第3の実施例の場合には $v \cdot t_0 \cdot (整数倍 + 1/2)$ 又は $(整数倍/2)$ とすればよい。

以上説明したように本発明によれば、寸法を縮小した多数の感光面素列を半導体基板上にそれぞれ離間して2次元配列に配設し、これら複数の画素列間の信号を所定処理して1次元の撮像機能を持たせることによって、寸法上の制約

で、列方向のチップサイズを大きくすることなく、信号電荷搬送部の走査方向の寸法を減少させることなく、画素数を増大可能な一次元固体撮像装置を実現できる。また、性能的にも各画素を離間して近接させないような配置構成としているので、画素間クロストークを減少させ、画像劣化を防止することができる。

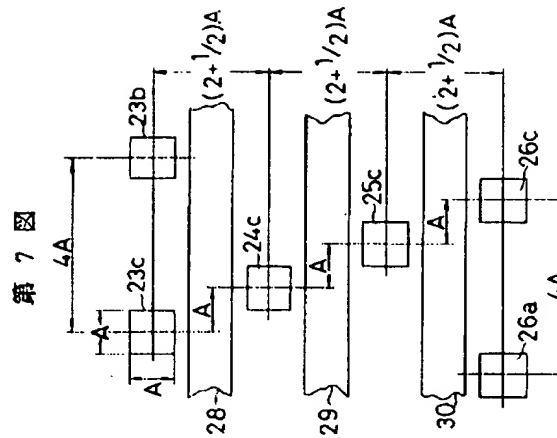
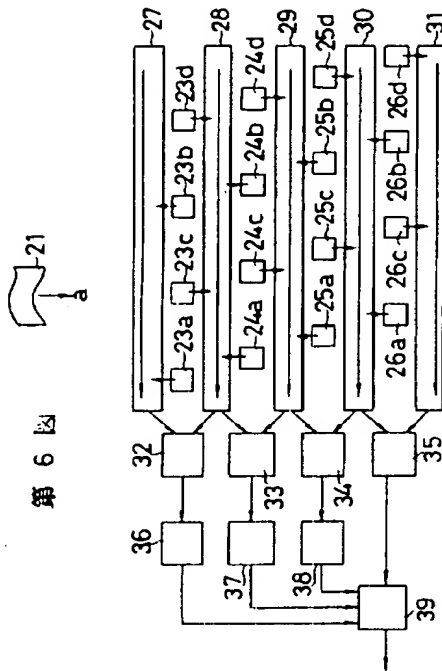
同様に、前記感光面素列をN列に拡張した固体撮像装置は容易に実現できる。この場合、前記感光面素列の列方向と直交する方向に一定速度で移送する用紙の映像を撮像するに際し、第1感光面素列の第1走査期間Tに撮像された所定幅の種状映像は第2感光面素列で $T(n-1/2)$ 又は $T \cdot n$ (n は整数)時間後に撮像され、さらに第3感光面素列で $2T(n-1/2)$ 又は $2T \cdot n$ 時間後に撮像され、同様に第N感光面素列で $(N-1)T(n-1/2)$ 又は $(N-1)T \cdot n$ 時間後に撮像される。従って、 $(N-1)$ 個の遅延回路で対応する第1～第 $(N-1)$ 感光面素列信号を前記撮像遅延時間とは逆に遅延して、合成出力回

を克服してチップサイズの増大なしに多画素化をコンパクトに実現でき、画素間クロストークを大幅に減少させ、解像度を向上して鮮明な映像を得られるようにした、特にファクシミリあるいはOCR等の一定方向へ一定速度で移動する映像の撮像に有効な固体撮像装置を提供できる。

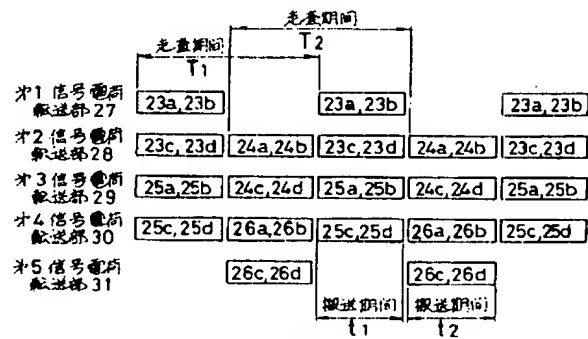
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の固体撮像装置の構成図、第2図は本発明の第1実施例に係る固体撮像装置の構成図、第3図は第2図の装置の部分的拡大図、第4図は本発明の第2実施例に係る固体撮像装置の構成図、第5図は第4図の装置の動作を説明するための出力信号関係図、第6図は本発明の第3実施例に係る固体撮像装置の構成図、第7図は第6図の装置の一部拡大図、第8図は第6図の装置の各画素信号の時間関係を説明するための図、第9図は第6図の装置の動作を説明するためのタイムチャートである。

11a～11g, 12a～12g, 23a～23d, 24a～24d, 25a～25d,



第 8 図



第 9 図

